

пользования в тех целях, для которых она представлена не допущения их загрязнения, засорения и бесхозяйственности в процессе водопользования и др., которых обязан обеспечивать водопользователь. Совокупность практической деятельности сторон и управляющего и управляемого составляет содержание управленческих правоотношений по водопользованию.

Особенность управления водопользованием состоит в том, что деятельность одной стороны (субъекта управления) носит юридический властный, а другой подчиненный (водопользователя) характер. Следует отметить, что правовые положения сторон в управлении водопользователем - юридический властность (субъекта управления) и подчиненность (объекта управления водопользователя) вытекает из факта осуществления водопользования, а не из подчиненности одного другому. Такое правовое положение сторон обусловлены их правами и обязанностями, условиями предоставления вод и пользования ими.

Таким образом, роль права в пользовании водами, в использовании водных ресурсов и их охране имеет исключительно важное регулятивное значение.

1. Общественные отношения в области использования и охраны вод, водопользования, управления водопользованием и др. будучи регулирурованными нормами права становятся правоотношениями, в которых юридически закрепляется права и обязанности субъектов правоотношений и их должное поведение.

2. Правом закрепляется субъект права собственности на воды. Следует отметить, что закрепление нормой права государственной собственности на воду не означает над государственной характер права, а является выражением его воли закрепленной в законе. Наибольшей полнотой проявляется общие закономерности отношения экономики, государство и право. Исключительно важна значения право в регулировании сельскохозяйственного водопользования. Юридическое или физическое лицо, признанное субъектом права водопользования в праве пользоваться водами, требовать от органов управления водами, осуществляющих от имени собственника управления водопользованием о предоставлении вод в сроки в объеме указанных в договоре, заключенным сторонами, возместить ущерб нанесенный водопользователю по вине стороны обязанного ее предоставить и т.д.

Таким образом, весь комплекс водных отношений, возникающих по проблемам использования и охраны вод, водопользования, управления водопользованием, проблемы ответственности сторон за нарушения водного законодательства регулируется и регламентируется нормами права.

Данные о количестве землевладельцев взяты из Технико-экономического доклада: Оздоровление социально-экономической обстановки в бассейне Аральского моря на территории Туркменистана, Минсельхоз Туркменистана, НИ и ПИИ "Туркменгипроводхоз", Ашхабад, 2000 г.

## **РОЛЬ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

**Р.К. Икрамов, генеральный директор, к.т.н.**

**НПО "САНИИРИ"**

**(Республика Узбекистан)**

Складывающаяся социально-экономическая ситуация и состояние природной среды в Центрально-Азиатском регионе требуют новой стратегии рационального использования имеющихся водных ресурсов. Водосбережение во всех сферах водопользования и водопотребления – это единственный источник воды для устойчивого развития экономики новых независимых государств и стабилизации экологической обстановки в регионе.

### **I. Состояние использования водных ресурсов.**

Гидроэкологическая обстановка из-за нерационального использования водных ресурсов резко ухудшилась.

Уровень Аральского моря упал на 17-19 м. Объем Аральского моря остался 25 %, площадь высохшего дна моря более 3,5 млн.га. Минерализация воды в море более 50 г/л

Коллекторно-сбросные воды большей частью отводятся в источники орошения и в замкнутые

понижения. Минерализация и загрязненность воды в реках по стволу от верховьев к устью выросла. Загрязненность подземных вод возросла.

18-20 % территории Узбекистана охвачена водно-эрозионными процессами. Площади с глубиной грунтовых вод до 2 м составляют более 50 % орошаемых земель. Площади с различной степенью засоления составляют более 50 % орошаемых земель. Сокращение микроорганизмов в почве в 3-10 раз. 70-80 % болезней населения является следствием ухудшения окружающей среды.

Потери воды в крупном плане организационного характера связаны с ошибками в вододелении, в управлении водными ресурсами, в чрезмерных потерях воды в руслах, сбросах вне реки и Арала. Эти потери управленческого плана, не требующие больших затрат, но измеряющиеся миллиардами кубометров воды. Для того, чтобы выработать механизм их избежания и предотвращения. Здесь необходимо будет иметь в виду и потери вследствие дезинформации.

В регионе в целом водообеспеченность орошаемых земель не высокая, и удовлетворение потребностей происходит за счет сложившейся системы "проката" и использования возвратных вод (вода в верхних частях бассейна забранная на орошение частично возвращается через коллекторно-дренажную систему в реки и повторно используется ниже по течению, и так не один раз).

Так например, в целом на всю орошаемую площадь, расчетные потребности водозабора при современной структуре посевов сельхозкультур и техническом состоянии ирригационных систем по Республике Узбекистан составляют 88-89 км<sup>3</sup> за год. Фактически водозабор на орошение составляет 52-56 км<sup>3</sup>, что показывает какой дефицит воды мы испытываем.

В то же время нерационально используется дефицитная оросительная вода. В современных условиях потери воды рассчитанные на основании данных Минсельводхоза РУз составляют из:

|                             |   |                            |       |        |
|-----------------------------|---|----------------------------|-------|--------|
| магистральных каналов       | - | 3197,3 млн.м <sup>3</sup>  | ..... | 13,2 % |
| межхозяйственных каналов    | - | 4931,3 млн м <sup>3</sup>  | ..... | 20,4 % |
| внутрихозяйственных каналов | - | 8293,4 млн.м <sup>3</sup>  | ..... | 34,4 % |
| потери на поле              | - | 7724,2 млн.м <sup>3</sup>  | ..... | 32,0 % |
| Итого                       | - | 24146,2 млн.м <sup>3</sup> | ..... | 100 %  |

Эти потери трансформируются в возвратные воды и участвуют в формировании общих располагаемых водных ресурсов. По Республике формируется 20-22 км<sup>3</sup> стока коллекторно-дренажных вод. Из общего стока коллекторно-дренажных вод за счет повторно-перекатного использования по бассейну рек, 54 % (10,8-11,88 км<sup>3</sup>) используется на водозабор через ствол рек, и в местах формирования, остальные отводятся в местные понижения и за пределы республики.

Таблица 1.

Современный КПД оросительных систем по Узбекистану (по данным САНИИРИ)

| Межхозяйственная сеть |          |           | Внутрихозяйственная сеть |          |           | Система |          |           |
|-----------------------|----------|-----------|--------------------------|----------|-----------|---------|----------|-----------|
| Технич.               | Организ. | Эксплуат. | Технич.                  | Организ. | Эксплуат. | Технич. | Организ. | Эксплуат. |
| 0,85                  | 0,94     | 0,80      | 0,81                     | 0,91     | 0,74      | 0,69    | 0,85     | 0,59      |

КПД техники полива в современных условиях оцениваются около 0,60. Вместе с тем в хозяйствах грубо нарушается режим орошения с/х культур, полив производится меньшими количествами и высокими нормами, что не обеспечивает оптимальную влажность почв и концентрацию почвенного раствора по фазам развития с/х культур. Из общей водоподачи на поле, в производственных условиях организационные сбросы составляют около 20 %.

При указанных КПД суммарные организационные сбросы на всей системе ирригации от поля до источника составляют около 12,33 км<sup>3</sup>. Глубинная фильтрация на гидроморфных и полугидроморфных почвах в межполивные периоды большей частью расходуются на водопотребление растений и лишь частично при существующей неудовлетворительной работе полевого дренажа отводится по КДС. Глубинная фильтрация на автоморфных и полуавтоморфных почвах поступают на питание подземных вод и выклинивается в нижерасположенных территориях. С учетом изложенного, общие потери на глубинную фильтрацию, участвующие в формировании возвратных вод можно принять 2,86 км<sup>3</sup>. Таким образом, за счет улучшения организации использования водных ресурсов без капитальных затрат можно говорить о сокращении части от 12,33 км<sup>3</sup> + 2,86 км<sup>3</sup> = 15,19 км<sup>3</sup> потерь. Но сокращение определенной части этого объема приведет к уменьшению возвратного стока и мало скажется на общем изменении располагаемых

водных ресурсов.

Минерализация коллекторно-дренажных вод, формирующихся на орошаемых землях в верховьях рек – 1,5-3 г/л, а в среднем и нижнем течении она изменяется в пределах от 3,5-6 до 5-7 г/л. По бассейну Сырдарьи из общего объема возвратных вод в ствол реки отводится 55-70 %, на повторное использование расходуется 18-28 %, а сброс в естественные понижения (в среднем и нижнем течении) составляют 12-18 %. По бассейну Амударьи в ствол реки поступают 40-42 %, в местах формирования используются 10-15 % и в естественные понижения отводятся 40-48 %. Процент водоотведения от водозабора изменяется по областям от 29,1 до 80,5 %. На примере Сырдарьинской области для территорий, где нет практически притока подземных вод в новой зоне орошения водоотведение составляет 22 %, а в старой зоне – 42 %. Объем использования коллекторно-дренажных вод составляет по республике 512 – 864 млн.м<sup>3</sup> или 3,9 – 6,6 % от пригодных к использованию ресурсов коллекторно-дренажных вод.

Так, по всем ирригационным массивам Сырдарьинской области Узбекистана коэффициент промывного режима орошения  $(O_p - O_c) / (И + T_p)$  из года в год снижается и с 1994 года изменяется от 0,64 до 1,0, что свидетельствует об остановке процессов рассоления и начала повторного засоления почв. Это подтверждают и данные детальных солевых съёмок на опытно-производственных участках.

Почти повсеместно уже более 10 лет не производится капитальная планировка полей, разность отметок, неровностей составляют  $\pm 20-30$  см и более против нормативных  $\pm 3 \dots \pm 10$ . Научным исследованием доказано, что при потребных объемах планировки 250-500 м<sup>3</sup>/га, урожайность хлопчатника теряется до 20 %, а при объемах 800-900 м<sup>3</sup>/га до 36-42 %.

Например, на производственных опытах в Сырдарьинской области на участках с неровностью  $\pm 3$  см оросительная норма (3116 м<sup>3</sup>/га) на 600 м<sup>3</sup>/га меньше, чем при  $\pm 5$  см (3797 м<sup>3</sup>/га), меньше, на 1000 м<sup>3</sup> при  $\pm 10$  и более Соответственно урожайность хлопка составила - 35,6; 25,7; 20; 21,1 ц/га.

Одно из основных условий эффективного водозабора и рационального распределения воды – оснащённость оросительных систем гидротехническими сооружениями. В Узбекистане инженерным водозабором обеспечена только половина межхозяйственных систем (Табл.2). Несколько лучше обстоит дело с обеспеченностью регулируемыми сооружениями точек выдела воды в хозяйства.

Таблица 2.  
Технические показатели оросительных систем Узбекистана

| <i>Межхозяйственные каналы</i>                               |            |      |
|--------------------------------------------------------------|------------|------|
| Площадь, обслуживаемая инженерным водозабором,               | %          | 50   |
| Оснащённость сооружениями (без мостов и переездов),          | шт/1000 га | 5,5  |
| Удельная протяжённость каналов с антифильтрационной одеждой, | м/га       | 7,0  |
| %                                                            |            | 21   |
| Обеспечение водомерами,                                      | %          | 81   |
| К П Д                                                        |            | 0,80 |
| <i>Хозяйственные каналы (бывшие колхозы и совхозы)</i>       |            |      |
| Средняя площадь точки выдела,                                | га         | 171  |
| Обеспеченность водовыделов сооружениями,                     | %          | 62   |
| То же водомерами,                                            | %          | 83   |
| Удельная протяжённость,                                      | м/га       | 39,6 |
| То же, по оценке САНИИРИ,                                    | м/га       | 68   |
| Средняя площадь поливного участка,                           | га         | 6,5  |
| Доля каналов с антифильтрационной одеждой,                   | %          | 5,4  |
| КПД                                                          |            |      |
| по данным МСВХ                                               |            | 0,68 |
| По оценке САНИИРИ                                            |            | 0,74 |

При бороздковых поливах занято очень большое число сельхозработников. Условия их труда тяжелые, поэтому число квалифицированных поливальщиков в Узбекистане непрерывно уменьшается, что приводит к ухудшению качества поливов. Основным недостатком техники полива в современных условиях является не соответствие интенсивности водоподдачи впитывающей способности почвогрунтов. Расходы в борозды, применяемые при поливах в 2-3 раза меньше нормативных оптимальных. По этой причине поливы чрезмерно затягиваются по времени, а большая часть воды пополняет (за счет глубинного сброса)

грунтовые воды вызывая их подъём. По этой же причине “перегружена” дренажная сеть. В условиях редких (частота поливов в 2-3 раза ниже рекомендуемых по режимам орошения) поливов грузными нормами из почв вымываются питательные элементы и провоцируются процессы засоления почв. Причина такого положения: отсутствие необходимого количества работоспособных культиваторов, неудовлетворительная планировка поливных участков, низкая оплата труда поливальщиков.

II. Доказательства возможности водосбережения

Экологически допустимый объём водопользования (ЭДОВ) в регионе с превышения которого в 1965 г начались отрицательные последствия по Аралу и Приаралью и качеству воды в реках составляет 78 км³ в год / 1 /.

Поэтому реализация указанных резервов водосбережения должно быть направлено, чтобы вписаться в ЭДОВ или хотя бы приблизиться к нему, ориентируясь на опыт передовых в водопользовании стран мира.

Как показывают оценки в осуществляемом в рамках программы TACIS подпроекте WUFMAS проекта WARMAP в условиях лимитированной водоподачи положение усугубляется крайне нерациональным водопользованием на внутривозделном уровне. В корнеобитаемый слой сельхозкультур подается от 10 до 58 %, в среднем 23 % от водозабора в хозяйства, что свидетельствует о больших возможностях водосбережения на внутривозделном уровне / 3 /.

Биологическая потребность растений в воде и связь с продуктивностью растений.

В таблицах 3-5 приведены экспериментальные данные по удельному водопотреблению на единицу урожая сельхозкультур в зависимости от их урожайности. Эти данные доказывают с одной стороны, что на современный невысокий урожай сельхозкультур, биологически должны расходовать соответственно и меньше водопотребление на единицу площади, с другой стороны, повышение плодородия почв и урожайности является также важным методом водосбережения на единицу сельхозпродукции.

Таблица 3.

Затраты воды на 1 ц хлопка сырца по лизиметрическим данным при УГВ 3 м (в м³/ц)

| У р о ж а й н о с т ь, ц/га |     |     |     | Автор         |
|-----------------------------|-----|-----|-----|---------------|
| 20                          | 25  | 35  | 45  |               |
| 300                         | 275 | 210 | 160 | Костяков А.Н. |
| 311                         | 271 | 222 | 91  | Ефимов Г.С.   |
| 175                         | 168 | 155 | 145 | Меднис М.П.   |
| 286                         | 242 | 188 | 156 | Аманов А.Х.   |

Таблица 4.

Затраты воды на 1 ц люцерны по лизиметрическим данным при УГВ более 3 м (в м³/ц)

| У р о ж а й н о с т ь, ц/га |     |     |     |     |     | Автор       |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 50                          | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |             |
| 147                         | 92  | 70  | 57  | 49  | 43  | Аманов А.Х. |
| 138                         | 89  | 68  | 56  | 49  | 43  | Ефимов Г.С. |

Сопоставление показателей удельного водопотребления стран Центральной Азии и Израиля  
(по В.А.Духовному)

| № | Показатели                                                                                                            | Ед. изм        | Израиль | В среднем по бас. Аральского моря | В том числе:    |            |             |              |            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-----------------------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|------------|
|   |                                                                                                                       |                |         |                                   | Южный Казахстан | Кыргызстан | Таджикистан | Туркменистан | Узбекистан |
| 1 | Удельный расход воды на душу населения в год во всех отраслях экономики                                               | м <sup>3</sup> | 345     | 2875                              | 4199            | 1128       | 2490        | 5605         | 2540       |
| 2 | Удельный расход воды на душу населения в год в коммунальном водоснабжении                                             | м <sup>3</sup> | 56,6    | 91,0                              | 55,1            | 6,74       | 89,5        | 70,6         | 116,4      |
| 3 | Удельная продукция в промышленном производстве (с учетом энергетики) за год на 1 м <sup>3</sup> воды (в ценах 1990 г) | \$             | 55,6    | 29,1                              | 12,5            | 44,0       | 50,0        | 19,0         | 20,0       |
| 4 | Удельная орошаемая площадь на душу населения                                                                          | га             | 0,04    | 0,20                              | 0,30            | 0,14       | 0,12        | 0,41         | 0,19       |
| 5 | Удельный расход воды на 1 га орошения в год. То же с учетом естественных осадков                                      | м <sup>3</sup> | 5590    | 12887                             | 12354           | 11150      | 15860       | 13355        | 12478      |
|   |                                                                                                                       | м <sup>3</sup> | 10390   | 14690                             | 14130           | 17680      | 18055       | 15028        | 14900      |

По данным В.А.Духовного / 1 / городское водоснабжение Ташкента – 1020, Алматы – 720, Бишкек – 661 л/сут/чел. Для сравнения Сингапур – 458, Шанхай – 577, Куала-Лампур – 354, Гонконг – 402 л/сут/чел.

Израиль, Иордания, Калифорния и ряд других стран используют весь объем сбросных стоков, мы не используем в регионе приблизительно 6 км<sup>3</sup> сбросных вод от промышленности коммунального хозяйства.

Продуктивность воды: в Израиле - 0,52 \$/м<sup>3</sup>; Узбекистане – 0,06 \$/м<sup>3</sup>; Южно-Казахстанская область – 0,14 \$/м<sup>3</sup>

### III. Меры водосбережения

#### А. Организационно-технологические

1. Разработка и утверждение странами региона стратегии использования водных ресурсов на национальном уровне в тесной увязке с региональной стратегией, планов совместной деятельности, международных соглашений по управлению трансграничными водными ресурсами, нацеленных на достижение намеченных рубежей водопользования и улучшение экологической обстановки в бассейне Аральского моря.

2. Установление на региональном уровне ежегодных снижающихся (на 1-2 % в год) лимитов использования водных ресурсов (водоотбора и сбросов) для всех стран-водопользователей и прогрессирующей системы штрафов за их нарушение.

3. Улучшение фактических мелиоративных режимов орошаемых земель путем:

- строгой реализации необходимого режима орошения и технологии промывок (даст возможность на 20-25 % снизить непроизводительные потери воды);
- тщательной оценки качества и ресурсов дренажно-сбросных вод, скважин на орошение и скважин вертикального дренажа для целей их использования на орошение и промывки;
- выбора оптимальных элементов техники полива применительно к конкретным условиям (возможны временный переход на укороченные борозды длиной не более 150-200 м, сосредоточенный полив на участках продолжительностью не более 1-1,5 суток), организационных мероприятий (жесткий водооборот между поливными участками, бригадами, отделениями, а также хозяйствами, круглосуточные поливы, поливы через борозду, предупреждение технических и организационных потерь, обеспечение своевременной послеполивной обработки полей);

- тщательной планировки поливных участков и орошаемых полей;
  - повышение продуктивности земли и воды за счет улучшения агротехнических мероприятий;
- оптимальная густота посевов - 150-160 тыс. растений хлопчатника на 1 га; поддержание в разрыхленном состоянии междурядий. Расход воды при слабых разрыхлениях 1610 м<sup>3</sup>/га, при хорошем разрыхлении 1030 м<sup>3</sup>/га; мульчирование, в том числе химическая. Без мульчирования 6500 м<sup>3</sup>/га, при мульчировании 5200 м<sup>3</sup>/га. Мульчирование снижает суммарное испарение транспирации на 20-30 %.
- Внедрение рекомендаций снизит расход на транспирацию до 6 тыс. м<sup>3</sup>/га.
- оптимизация структуры сельскохозяйственных культур на посевных площадях.
4. Использование пресных грунтовых вод путем регулирования их уровня при помощи дренажной системы.
  5. Оптимального перераспределения водных ресурсов на бассейнах рек, орошаемых массивах областей и районов водоподачи из источника орошения, с учетом возможных к использованию на поливы подземных и дренажно-сбросных вод на конкретных территориях;
  6. Выведение из сельхозоборота сильно-засоленных и малопродуктивных земель.
  7. Разработка и внедрение нормативно-методических документов по экономическим механизмам в орошаемом земледелии и других отраслях водопользователей.
  8. Разработка и внедрение уточненных режимов и норм орошения сельскохозяйственных культур и водоотведение с территории.
  9. Совершенствование информационной системы на основе компьютеризации и телекоммуникации.
  10. Информирование общественности, формирование общественного мнения и вовлечение непосредственно общества и водопользователей в экономию воды.

#### Б. Экономические рычаги в водосбережении, которые должны быть введены / 1 /:

- постепенное ужесточение лимитов воды на уровне стран, областей;
  - на межгосударственном уровне – сверх экологически допустимого уровня водопотребления в бассейне, определенного по доле прежнего пользователя в исторически сложившихся условиях в виде государственных взносов в единый фонд МФСА;
  - на уровне водопользования – виде увеличения платы за использование воды сверх технически достижимого или биологического уровня потребления (на уровне платы за формирование ресурса);
  - поощрение водопользователей за экономию воды ниже жестких норм водопотребления в виде премиальных выплат в размере государственных затрат на формирование кубометра воды, освобождения от налогов или дополнительных материальных стимулов. Это может служить, например дополнительным стимулом к применению выращивания сельхозкультур под пленкой или мульчей;
  - разрешение на продажу своих лимитов другим водопользователям;
  - премиальная система работы водохозяйственных органов за экономию воды.
  - обязательное введение учета воды у всех водопользователей и водопотребителей за их счет.
- Штрафные санкции при отсутствии водомеров, побуждающие водопользователя стимулировать учет воды в каждой точке;
- создание общественных органов водопользования на системе во всех уровнях водопользования от бассейна (общественные водные комитеты как органы содействия и контроля за деятельностью) до управления системами, райводхозами;
  - создание Ассоциации водопользователей на уровне агрегированных фермерских (а в городах – коммунальных) хозяйств. Особая задача АВП участвовать в организации строгого водооборота и лимитирования использования воды;
  - постепенный переход на ориентацию при планировании водопользования на расход воды на единицу продукции.

#### В. Строительно-технические

##### Повышение технического уровня и КПД оросительных систем

Должно быть результатом их реконструкции и происходить не только за счет сокращения потерь на фильтрацию, но и уменьшения организационных потерь благодаря оснащению систем сооружениями и повышению дисциплины водораспределения. Технический уровень систем, определяющий величину потерь и КПД, обусловлен материальными и техническими возможностями республик. В современных условиях оптимальный уровень технического состояния систем, к которому следует стремиться при их реконструкции, - это оросительные системы "новой" зоны Голодной степи (конец 70-х годов), где КПД достигал 0,80-0,83. Такой показатель обеспечивается сокращением протяженности хозяйственной сети и

применением совершенных конструкций каналов (бетонированные, лотковые, трубопроводные).  
Проведение мероприятий по реконструкции оросительных систем позволит повысить их КПД. Но это, как указано выше, не говорит о равнозначном увеличении объема водных ресурсов.

Несмотря на то, что реальная экономия воды значительно меньше сокращения ее потерь, при установлении целесообразности повышения КПД следует учитывать улучшение качества оросительной воды в источниках, повышение водообеспеченности внутриконтурных орошаемых земель. Вместе с тем следует иметь в виду и ухудшение качества (повышение минерализации) возвратных вод.

При выборе противифльтрационных мероприятий исходят не только из сокращения потерь, но и из затрат на проведение мероприятий, которые в большинстве случаев очень высоки..

#### Повышение КПД техники полива.

Таким образом, задачи совершенствования техники полива заключаются в повышении эффективности использования воды на поле и создания хороших условий труда поливальщикам. Для этого научно-исследовательские, проектные и конструкторские организации разработали усовершенствованные конструкции техники полива;

- гибкие поливные трубопроводы и механизмы для их сборки и перевозки на новую позицию;
- жесткие поливные трубопроводы переносные (малых диаметров) и укладываемые на сезон (диаметром 250-300 мм);
- сборные переносные поливные лотки ППЛ-50, позволяющие повысить КПД техники полива и резко уменьшить эрозию почв при поливах на крутых склонах;
- сифоны и поливные трубки для армирования оголовков борозд;
- машины дождевальные и машины для полива в движении.

Кроме применения различных средств для распределения воды в борозды, большое значение для улучшения техники полива играют конструктивные решения участковой оросительной сети:

- лотковые оросительные каналы;
- закрытые трубчатые оросители (напорные и безнапорные);
- лотки амортизированного полива;
- подземные стационарные поливные трубопроводы.

В ближайшей перспективе полив по бороздам останется основным в Узбекистане. Потери оросительной воды на полях при условии внедрения в производство средств механизации полива, что позволит высвободить 1,08 км<sup>3</sup> оросительной воды. Большую часть (947,7 млн.м<sup>3</sup>, или 88 %) водных ресурсов экономят при проведении соответствующих мероприятий на землях с большими и средними уклонами. Общая площадь их составляет 1511,4 тыс.га, или 38 % всей орошаемой площади республики.

Совершенствование оросительной сети и механизации поливов на этих землях должно стать первоочередной задачей. Основные мероприятия здесь сводятся к строительству закрытой оросительной сети и применению жестких поливных трубопроводов.

На землях с очень малыми уклонами совершенствования техники полива должно преследовать, главным образом, цель повышения производительности труда, так как потеря популярности профессии поливальщика может привести к ухудшению положения. Основные мероприятия в этих условиях – тщательная капитальная и профилактическая планировка земель, строительство густой сети лотковых каналов или закрытых трубопроводов, применение гибких поливных трубопроводов, а также лотков автоматизированного полива.

Дождевание, как показывает опыт эксплуатации машин в Средней Азии не приводит к существенной экономии оросительной воды и повышению производительности труда. В определенных природных условиях (маломощные пойменные земли с близким залеганием пресных грунтовых вод) дождевание эффективно, когда невозможно выполнить планировку полей. Общая площадь таких земель по Узбекистану составляет около 400 тыс.га.

Перспективные способы орошения садов и виноградников на землях с очень большими уклонами (горные склоны) – подпочвенное и капельное орошение. Широкое распространение этих методов сдерживается из-за отсутствия надежных технических решений, трудностей эксплуатации, отсутствия механизмов заинтересованности фермеров применения этих способов полива, а также дефицитности необходимых материалов (полиэтилен).

КПД технику полива зависит от удельных капитальных вложений, техники орошения. Видно, что повышение КПД требует значительных затрат. Поэтому совершенствование и удешевление конструктивных решений – важнейшая задача дальнейших исследований и опытно-конструкторских работ.

В последнее время в предгорных зонах Узбекистана в сельскохозяйственный оборот вводятся большие

площади, предназначенные для садоводства, овощеводства и развития кормовой базы.

Переход к оптимальному мелиоративному режиму почв

К настоящему времени по опыту передовых хозяйств определен качественно новый принцип в обеспечении оптимальных мелиоративных режимов почв путем строительства совершенных типов дренажных систем – закрытого горизонтального, комбинированного и вертикального дренажа в сочетании с механизированной и автоматизированной техникой полива. Теория и практика мелиорации засоленных земель показывают, что для большинства регионов Узбекистана оптимальный мелиоративный режим почв – полуавтоморфный с регулированием уровня грунтовых вод на  $(0,7 - 1,1)H_{\text{гвл}}$ , м. Такую глубину могут обеспечить только совершенные типы дренажа.

Таблица 6

Сравнительная эффективность различных типов дренажа, рассчитанная для создания одинаковой дренированности территории (В.А.Духовный, Х.И.Якубов)

| Показатель                                                                                                                                                                         | Т и п ы   д р е н а ж а |          |                   |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                    | Открытый                | закрытый | верти-<br>кальный | Комбиниро-<br>ванный |
| Коэффициент земельного использования (КЗИ), %                                                                                                                                      | 87-90                   | 95-96    | 98-99             | 96-97                |
| Увеличение орошаемой площади за счет повышения КЗИ, %                                                                                                                              | -                       | до 8     | до 12             | до 8-9               |
| Увеличение дренированности земель за счет обеспечения стабильной глубины дренажа (закрытого), предотвращения поверхностного сброса и увеличения скорости снижения грунтовых вод, % | -                       | 15-25    | 25-35             | 20-30                |
| Диапазон регулирования уровня грунтовых вод, м                                                                                                                                     | 1,5-2,0                 | 2,0-2,4  | 2,0-5,0           | 2,0-2,5              |
| Продолжительность мелиоративного периода, лет                                                                                                                                      | 15-20                   | 5-8      | 3-4               | 4-6                  |
| Ускорение темпов рассоления почвогрунтов за счет создания оптимального мелиоративного режима (увеличения свободной ёмкости почвогрунтов), раз                                      | 1,0                     | 1,25-1,3 | 1,5-2,0           | 1,5-2,0              |
| Экономия воды за счет ликвидации поверхностного сброса, %                                                                                                                          | -                       | 10       | 15-20             | 10-15                |
| Экономия воды за счет создания лучшего режима ускорения темпов рассоления, %                                                                                                       | -                       | 15-25    | 25-40             | 25-30                |

Комбинированный дренаж, сочетающий в себе лучшие качества вертикального и горизонтального и не требующий при этом электроэнергии, ещё не нашел широкого применения. Опыт его внедрения в Узбекистане есть в Каршинской степи и Кырккызском массиве Каракалпакской АССР на площади около 3,5 тыс.га.

По материалам районирования, выполненного САНИИРИ, площадь земель, нуждающихся в искусственном дренировании с помощью совершенных типов дренажа, в будущем составит 3630 тыс.га.

При районировании установлено, что для обеспечения оптимальных мелиоративных режимов на орошаемых землях республики, требующих искусственного дренирования территории, необходимо провести:

- перевод существующей открытой КДС на закрытую – 25,2 тыс.км;
- строительство дополнительного систематического закрытого дренажа на староорошаемых землях – 17,5 тыс.км;
- реконструкцию и углубление существующей открытой КДС – 35,2 тыс.км;
- строительство закрытого горизонтального дренажа на вновь осваиваемых землях – 43 тыс.км;
- строительство 5300 скважин вертикального и 97,2 тыс. усилителей комбинированного дренажа;
- строительство открытых коллекторов на вновь осваиваемых землях – 10,4 км;

Реализация такого объема совершенных типов дренажа в пределах староорошаемых районов республики позволит освободить около 50-55 тыс.га ирригационно подготовленных земель, занятых под открытую КДС, и сэкономить более 5 км<sup>3</sup> оросительной воды, что также ускорит темпы рассоления земель.

В Узбекистане создана материально-техническая база для строительства совершенных типов дренажа.

## Комплексная реконструкция мелиоративных систем

Проведение комплексной реконструкции мелиоративных систем наряду с повышением производительности труда, коэффициента земельного использования (КЗИ), водообеспеченности орошаемых земель способствует достижению определенного эффекта в экономии оросительной воды за счет роста КПД систем и техники полива, а также совершенствования мелиоративного режима и других агротехнических мероприятий.

Общий эффект комплексной реконструкции мелиоративных систем за вычетом непроизводительных потерь с неорошаемых полей составит более 8 км<sup>3</sup>. При этом в состав первоочередных объектов должны включаться те районы, где наибольший эффект экономии воды будет получен от реконструкции мелиоративных систем, т.е. районы, где непродуктивные безвозвратные потери воды значительны.

По материалам САНИИРИ, площадь староорошаемых земель, где комплексная реконструкция даст прямой эффект экономии воды за счет резкого сокращения непродуктивных безвозвратных потерь, составит 2140 тыс.га. Здесь, по предварительным расчетам, может быть получена экономия воды в объеме 8 км<sup>3</sup>.

### Литература:

1. Духовный В.А., В.И.Соколов. Комплексное управление водными ресурсами в бассейне Аральского моря. В кн. – Вспомогательные материалы для подготовки специалистов высшего и среднего звена в водном хозяйстве Центрально-азиатских государств, Ташкент, 2000 г.
2. Духовный В.А., Якубов Х.И. Пути повышения водообеспеченности орошаемых земель Средней Азии (обзор), Ташкент, 1983 г.
3. Хорст М.Г. Решения программы WUFMAS (TACIS) в повышении эффективности орошения. В кн. Пути водосбережения. Ташкент, 2001, с.7-30.
4. Икрамов Р.К. Резервы увеличения водообеспеченности в орошаемом земледелии в условиях маловодья. Ж. "Экономический Вестник", № 12, 2001, Ташкент.
5. Икрамов Р.К. Водное хозяйство и мелиорация в Узбекистане: состояние, пути улучшения. Ж. "Мелиорация и водное хозяйство", №3, 2001, Москва.

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

**Н.К. Аймбетов, д.э.н., директор Института социально-экономических проблем Приаралья  
Каракалпакского отделения Академии Наук Республики Узбекистан;**  
**О.А. Огай, к.э.н., директор Каракалпакского филиала Узбекского Республиканского центра  
изучения проблем труда, занятости и социальной защиты населения**

(Республика Узбекистан)

За последние два года Республика Каракалпакстан испытывает острый дефицит воды. По разным данным водообеспеченность Каракалпакстана колеблется от 16% до 22% от установленного лимита. Маловодье отрицательно сказалось на деятельности не только всей сферы материального производства, но и социальной жизни населения республики. Резко сократились объемы ВВП, производство сельскохозяйственной и промышленной продукции в сравнении с предыдущими годами. В особенности сильно пострадали хозяйства и население северных районов Каракалпакстана. Из-за того, что они расположены в конце водораспределительной системы, проблемы обеспечения водой здесь становятся самыми насущными. Многие сельхозпредприятия не могут функционировать из-за отсутствия воды, вследствие чего участились случаи покидания дехканами свои земельные участки. Одним из последствий может быть появление экологических беженцев из этих местностей.

Известно, что в 2000 и 2001 годы по всей Средней Азии имела место сильная засуха, которая явилась основной причиной маловодья в регионе. Ситуация особенно катастрофическая в низовьях Амударьи, где расположены Хорезмская область и Республика Каракалпакстан.

Несомненно, что засуха – это стихийное бедствие, однако сомнительно, что острая нехватка воды в